

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PN - JP7225918 A 19950822

PD - 1995-08-22

PR - JP19940014203 19940208

OPD- 1994-02-08

TI - THIN-FILM MAGNETIC HEAD

IN - SHIBAYAMA YUKO; KONISHI KATSUO; YANAGIHARA HITOSHI; NAGATOMO HIROYUKI; GOTO MAKOTO

PA - HITACHI LTD; HITACHI METALS LTD

IC - G11B5/31 ; G11B5/17

TI - Thin film magnetic head used for high density magnetic recording - comprises half of zigzag thin film magnetic head coil formed in groove while displacing upper magnetic core to groove side

PR - JP19940014203 19940208

PN - JP7225918 A 19950822 DW199542 G11B5/31 005pp

PA - (HITA ) HITACHI LTD

- (HITK ) HITACHI METALS LTD

IC - G11B5/17 ;G11B5/31

AB - J07225918 A half of a zigzag thin film magnetic head coil is formed in a groove while displacing an upper magnetic core to the groove side from the joined portion.

- USE - Used for high density magnetic recording and reproducing.

- ADVANTAGE - Stable contact is obtd. because the coil joining portion can be formed on a flat portion.

- (Dwg.0/14)

OPD- 1994-02-08

AN - 1995-326202 [42]

PN - JP7225918 A 19950822

PD - 1995-08-22

AP - JP19940014203 19940208

IN - SHIBAYAMA YUKO; others:04

PA - HITACHI LTD; others: 01

TI - THIN-FILM MAGNETIC HEAD

AB - PURPOSE:To improve reliability and yield by forming a coil half body of a zigzag coil type thin-film magnetic head into a groove and constituting and arranging an upper magnetic core on a groove side from a coil juncture.

- CONSTITUTION:This thin-film magnetic head is formed by using a ferrite substrate for a magnetic substrate 1 and using a Co-Tag-Zr-based amorphous alloy by sputtering, etc., on a magnetic core material. Forsterite is formed by sputtering, vapor deposition, etc., as a protective film. A coil conductor5 consisting of Cr/Cu/Cr (Cr joining layer) is formed and thereafter, the film of a nonmagnetic insulating material is formed by sputtering, etc., to form a coil insulating layer. The insulating layer is superposed on the coil conductor after the formation of the coil conductor and thereafter, the head is completed by formation of the protective film, chipping, assembling stage, etc. The zigzag coil by stable coil contact is thus formed and the reliability and yield are improved.

I - G11B5/31 ;G11B5/17

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-225918

(43)公開日 平成7年(1995)8月22日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 11 B 5/31  
5/17

識別記号  
F 8935-5D  
C 8935-5D  
W 7303-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全5頁)

(21)出願番号 特願平6-14203

(22)出願日 平成6年(1994)2月8日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 柴山 優子

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 小西 捷雄

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像メディア研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

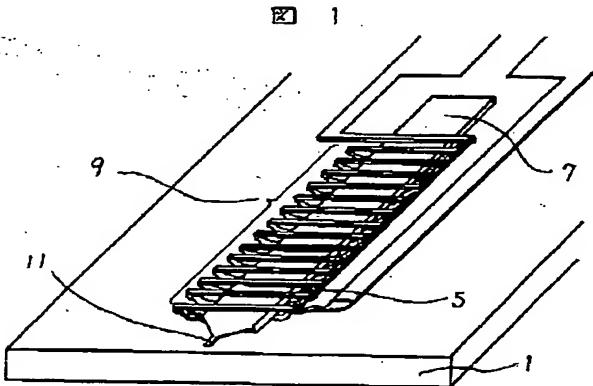
(54)【発明の名称】 薄膜磁気ヘッド

(57)【要約】

【目的】 本発明の目的は、工程数を増すこと無く、安定したコイルのコンタクトによるジグザグコイルを形成し信頼性、歩留の向上を得ることにある。

【構成】 上記目的は、ジグザグコイル型薄膜磁気ヘッドのコイルの半体を溝内に形成し、かつ上部磁気コアをコイル接続部より溝側に構成配置することにより達成される。

【効果】 ジグザグコイル型薄膜磁気ヘッドのコイルの半体を溝内に形成し、かつ上部磁気コアをコイル接続部より溝側に構成配置することにより、コイル接続部を平面上に形成できるため、上層に形成するコイル半体との接続が容易、確実となりコイルの信頼性、歩留の高い垂直磁気記録型薄膜磁気ヘッドを提供することができる。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】磁性基板上、もしくは非磁性基板上に形成された磁性膜上に形成された溝内に絶縁層を介してコイル及びコイル絶縁層、前記巻線コイルの中心部に磁気コアおよび主磁極磁性層を順次積層してなり、前記主磁極はコア接続部で前記磁性基板もしくは基板上に成膜された磁性膜と磁気的に接続する薄膜磁気ヘッドにおいて、前記磁気コアが前記巻線コイルのコイル接続部よりも溝側に形成されていることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高密度磁気記録再生用の薄膜磁気ヘッドに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】垂直磁気記録型薄膜磁気ヘッドは、例えば、日本機会学会(No.930-45)に示されている様に図13に示す様な、磁性基板1の上に絶縁層4を上下に挟んでコイル層を形成する導体層5、さらに上部磁気コア7、主磁極磁性層、を順次積層した構造をしている(以下、このような構造をスパイラルコイル構造と呼ぶ)。これに対し、Journal of the Magnetics of Japan Vol. 15 Supplement, No. S2(1991)P483~P490に示されているように図14に示すような導体コイル5の巻線の中心部に上部磁気コア7及び主磁極磁性層を形成する構造の薄膜磁気ヘッドが提案されている(以下、ジグザグコイル構造と呼ぶ)。図14に示すようなジグザグコイル構造をとると、図13のスパイラルコイル構造の場合に比べて、コイルの抵抗及びインダクタンスを小さくすることができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記ジグザグコイルは、抵抗値、インダクタンスの面でスパイラルコイルに対して優位であるが、製造プロセス上コイル接続部の面積が小さく、かつ接続部数がコイルの巻数個必要であり、安定したコンタクトを得難く、信頼性に問題があった。

【0004】本発明の目的は、工程数を増すこと無く、安定したコイルのコンタクトによるジグザグコイルを形成し信頼性、歩留の向上を得ることにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的は、ジグザグコイル型薄膜磁気ヘッドのコイルの半体を溝内に形成し、かつ上部磁気コアをコイル接続部より溝側に構成配置することにより達成される。

## 【0006】

【作用】ジグザグコイル型薄膜磁気ヘッドのコイルの半体を溝内に形成し、かつ上部磁気コアをコイル接続部より溝側に構成配置することにより、コイル接続部を平面上に形成できるため、上層に形成するコイル半体との接続が容易、確実となりコイルの信頼性、歩留の高い垂直

10

20

30

40

50

磁気記録型薄膜磁気ヘッドを提供することができる。

## 【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0008】図1は本発明による薄膜磁気ヘッドの一例を示す平面図、図2は図1のA-A'断面図であって、1は磁性基板、4は信号コイル絶縁層、5は信号コイル、7は磁気コア、9はコイル接続部、11は主磁極、8は保護膜である。

【0009】本実施例では磁性基板1にはフェライト基板を用いている。磁気コア材にはCo-Ta-Zr系アモルファス合金をスパッタリング等により形成している。信号コイルはCrを接合層としてCuを蒸着等により形成している。保護膜には、フルステライトをスパッタリングや蒸着等により形成している。

【0010】以下、本発明による薄膜磁気ヘッドの製造工程を図3~図8にそって説明する。

【0011】(図3)磁性基板1にダイシングソーやイオンエッティング等により溝を掘り、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の非磁性絶縁層をスパッタリング等により成膜する。

【0012】(図4)Cr/Cu/Cr(Cr;接合層)から成るコイル導体5を形成した後、非磁性絶縁材をスパッタリング等により成膜し、コイル絶縁層とする。

【0013】(図5)Co-Ta-Zr系アモルファス合金をスパッタリング等により成膜、バーニングして、上部磁気コア7、主磁極11を形成する。

【0014】(図6)非磁性絶縁材をスパッタリング等により成膜し、コア/コイル絶縁層とする。

【0015】(図7)エッチバック法やラップ等によりコイル導体を露出させてコイル接続部を形成する。

【0016】(図8)さらにコイル導体を形成後、絶縁層を重ねた後、保護膜形成、チップ化、組立て工程等をへて、ヘッドが完成する。

【0017】以上の構造、製法によれば、コイル接続部を平面上に形成できるため安定したコイルコンタクトによるジグザグコイルを形成することができ、信頼性、歩留の向上を得ることができる。

【0018】本実施例の説明では、磁性基板に形成した溝にコイルを埋め込む方法を用いて説明したが、図9に示す様に非磁性基板1'上に下部磁性層2を成膜して補助磁極13を形成した場合、図10に示すように磁性基板の溝に非磁性絶縁層を埋め込んだ場合も同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0019】さらに、図11、図12に示す様に主磁極が如何なる場所に位置する場合も同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0020】また、本実施例では、垂直磁気ヘッドで説明したが、ジグザグコイルを用いた薄膜磁気ヘッドであれば、同様の効果を得られることはいうまでもない。

## 【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、コイル接続部を平坦部に形成することができるので、安定したコンタクトを得ることができ、信頼性の高い薄膜磁気ヘッドを歩留まり良く提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による薄膜磁気ヘッドの一例を示す斜視図である。

【図2】図1のA-A'断面図である。

【図3】本発明による薄膜磁気ヘッドの一例を説明する10  
製造工程図である。

【図4】同じく製造工程図である。

【図5】同じく製造工程図である。

【図6】同じく製造工程図である。

【図7】同じく製造工程図である。

【図8】同じく製造工程図である。

【図9】本発明のその他の例を示す断面図である。

【図10】同じく断面図である。

【図11】同じく断面図である。

【図12】同じく断面図である。

【図13】従来の垂直記録型薄膜磁気ヘッドを示す図である。

【図14】同じく磁気ヘッドを示す図である。

## 【符号の説明】

1…磁性基板、

1'…非磁性基板、

2…下部磁性層、

4…信号コイル絶縁層、

5…信号コイル、

6…絶縁層、

7…磁気コア、

8…保護膜、

9…コイル接続部、

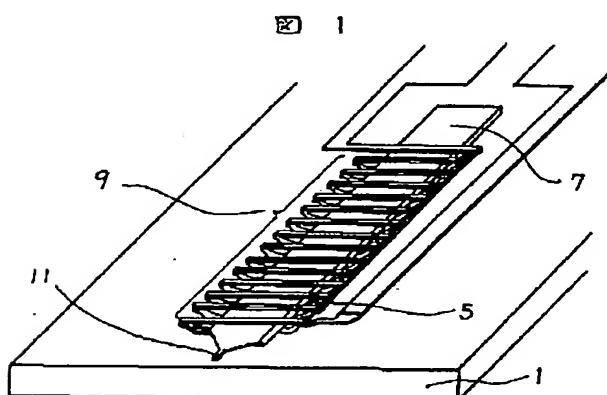
10…コア埋込絶縁層、

11…主磁極、

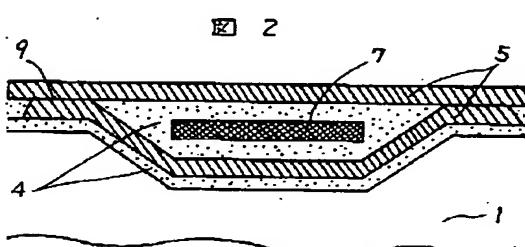
12…下部絶縁層、

13…補助磁極。

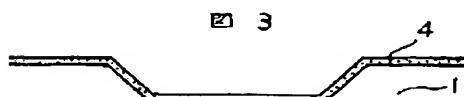
【図1】



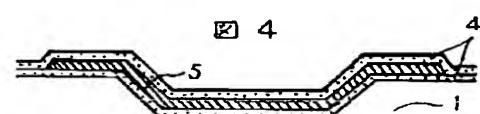
【図2】



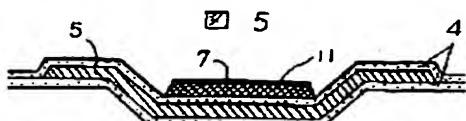
【図3】



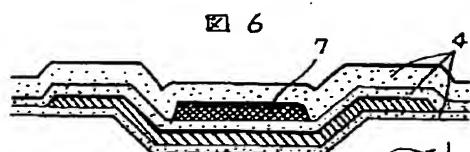
【図4】



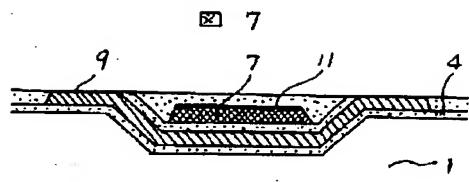
【図5】



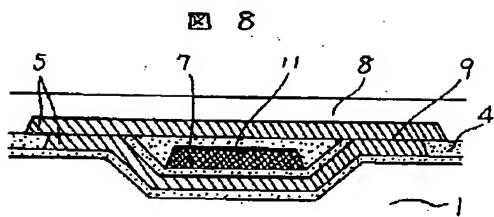
【図6】



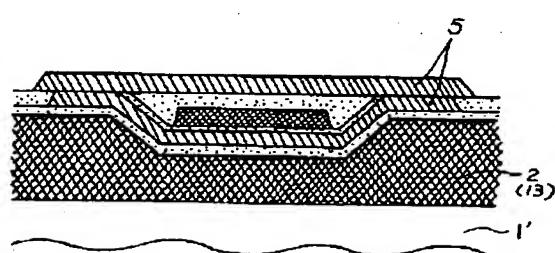
【図7】



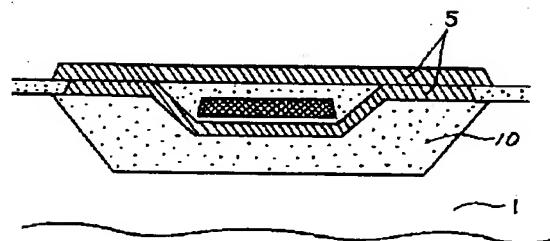
【図8】



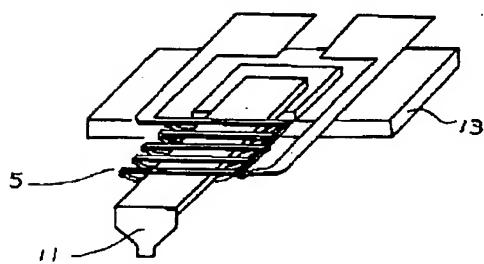
【図9】



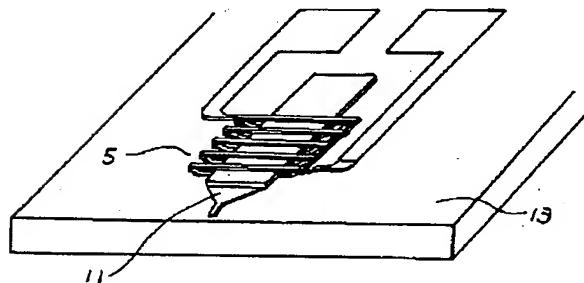
【図10】



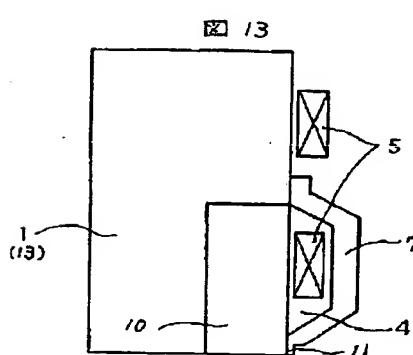
【図11】



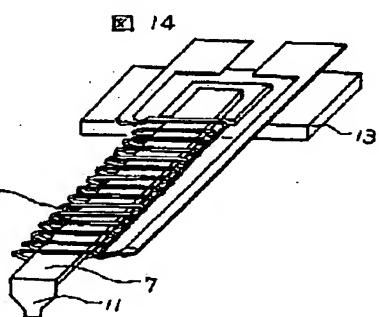
【図12】



【図13】



【図14】



## フロントページの続き

(72)発明者 柳原 仁  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 長友 浩之  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像メディア研究所内  
(72)発明者 後藤 良  
東京都千代田区丸の内2丁目1番2号日立  
金属株式会社内

